

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1

R.W.

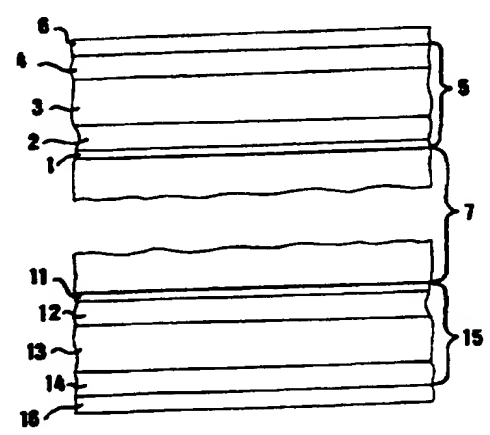
① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication : 2 713 624  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
⑫ N° d'enregistrement national : 93 14793  
⑬ Int Cl : C 03 C 17/34

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

⑭ Date de dépôt : 09.12.93. ⑮ Priorité :  ⑯ Date de la mise à disposition du public de la demande : 16.06.95 Bulletin 95/24. ⑰ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : <i>Se reporter à la fin du présent fascicule.</i> ⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :	⑲ Demandeur(s) : SAINT GOBAIN VITRAGE INTERNATIONAL (S.A.) — FR.  ⑳ Inventeur(s) :  ㉑ Titulaire(s) :  ㉒ Mandataire : Acloque Jean-Pierre.
--	---

㉓ Couches interférentielles anti-reflets.  
㉔ Un empilement anti-reflets fait de l'alternance de couches interférentielles d'indices successivement forts et faibles est recouvert d'une couche superficielle d'indice supérieur à 1,70.  
L'indice relativement élevé de cette dernière couche permet de la choisir dans un large éventail de matériaux qui donnent à l'empilement anti-reflets des propriétés améliorées telles que la résistance à l'attaque chimique, à l'abrasion ou la conductivité électrique.



FR 2 713 624 - A1



**COUCHES INTERFERENTIELLES ANTI-REFLETS**

5

L'invention concerne les couches minces anti-reflets déposées sur un substrat transparent et plus particulièrement celles obtenues par pulvérisation cathodique. Elle concerne spécialement les couches avec des performances meilleures dans les domaines autre que l'optique et en particulier avec une résistance à la rayure et une résistance chimique améliorées.

15 Les couches anti-reflets déposées sur des substrats transparents, verre ou matière plastique ont évidemment pour fonction de diminuer la réflexion et donc d'améliorer la transmission lumineuse et, en accroissant le ratio lumière transmise par rapport à la lumière réfléchie, d'améliorer la visibilité des objets placés derrière le substrat transparent qu'il a généralement pour mission de protéger.

Dans le domaine des applications de la vie courante, il s'agit par exemple d'un tableau fragile éclairé par une lumière qui provient de derrière l'observateur. Une autre application est celle des vitrines de magasins. Lorsque les vitrines sont anti-reflets, elles permettent de voir facilement ce qui se trouve à l'intérieur de la vitrine, même lorsque l'éclairage intérieur est faible par rapport à la lumière extérieure. L'application aux verres de lunette est également bien connue, la fonction première est ici aussi de permettre de voir le regard de la personne qui porte lunettes dans toutes les conditions d'éclairement et d'orientation.

En dehors de l'optique instrumentale, dans tous les domaines, le principe consiste donc à faire "disparaître" le substrat transparent : il faut que du point de vue de la vision des objets situés derrière lui, tout se passe comme si le substrat transparent n'était pas là. Il est donc essentiel d'éviter qu'on le voit "réapparaître" parce que des

- 2 -

salissures, des empreintes digitales ou des dégradations définitives comme des rayures ou une attaque chimique localisée sont visibles sur la surface traitée. Pour se débarrasser des salissures et marques de doigts, il faut  
5 nettoyer souvent le panneau transparent et si le revêtement n'est pas résistant, le nettoyage entraînera l'apparition de rayures et de plus, les produits de nettoyage pourront l'attaquer chimiquement. La bonne tenue à l'abrasion et la résistance chimique sont en conséquence des qualités es-  
10 sentielles.

D'une manière générale, on voudrait souvent apporter à des couches anti-reflets des propriétés autres que les propriétés optiques. Il s'agit par exemple de rendre l'ensemble conducteur de l'électricité ou bien de lui apporter  
15 des propriétés hydrophobes ou - au contraire - hydrophiles, etc...

Il se trouve que les multi-couches interférentielles destinées à avoir une action anti-reflet, qui sont constituées d'alternances de couches d'indices de réfraction  
20 forts et faibles, se terminent avec en surface un indice peu élevé. Cette contrainte du choix limité de l'indice limite le choix des matériaux possibles pour la couche superficielle de tels ensembles, ainsi par exemple les couches conductrices telles qu'ITO ou  $\text{SnO}_2$  dopé au fluor ont  
25 des indices de l'ordre de 2, incompatibles avec les couches anti-reflets existantes, de même on ne trouve, à une exception près, dans cette gamme d'indices, aucun matériau avec une bonne résistance chimique ni avec une bonne tenue à la rayure. Seules les couches de  $\text{SiO}_2$  avec un indice de  
30 1,45 pourraient apporter une solution à la résistance chimique ou à l'abrasion mais il se trouve que pour avoir une couche performante, il faut la déposer très lentement ce qui limite l'exploitation industrielle de telles couches. Au contraire, des matériaux connus pour leur bonne résis-  
35 tance à la rayure et une bonne tenue chimique et qui se déposent rapidement se trouvent posséder un indice de réfraction moyen ou élevé et comme tels sont même utilisés comme couche superficielle d'empilements interférentiels destinés à donner à la réflexion du substrat une couleur

et/ou un indice forte.

Le but de l'invention est de permettre la réalisation d'empilements de couches interférentielles anti-reflets faits d'alternance de couches d'indice forts et faibles dans lequel l'indice superficiel soit supérieur à celui de la couche sous-jacente.

L'invention se donne plus spécialement pour tâche d'améliorer la résistance chimique et la tenue à la rayure des empilements interférentiels anti-reflets et d'une manière plus générale elle cherche le moyen d'élargir la gamme des matériaux possibles comme couche superficielle des empilements anti-reflets.

L'invention doit permettre la mise en oeuvre des couches anti-reflets améliorées par une technique de pulvérisation cathodique exploitable sur des lignes industrielles, en grandes dimensions et à des coûts faibles.

Les multi-couches interférentielles destinées à diminuer le coefficient de réflexion de la surface de substrats transparents sont connues depuis très longtemps, les plus simples possèdent 3 couches composantes mais des nombres de couches plus grands sont également très courants.

Les demandes de brevet européen EP-A-0 258 831 et EP-A-0 263 541 décrivent l'une et l'autre des multi-couches anti-reflets déposées par évaporation thermique sous vide sur la face avant de tubes cathodiques. Le premier de ces documents propose le dépôt successif de trois couches :  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $n=1,63$ ),  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  ( $n=2,10$ ) et enfin une couche d'indice bas,  $\text{MgF}_2$  ( $n=1,38$ ). Malgré l'utilisation d'un matériau relativement dur et chimiquement stable,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ , cet empilement ne présente pas une bonne tenue à l'abrasion ou à l'attaque chimique. Il en va différemment de l'empilement décrit dans EP-A-0 263 541 qui associe également trois couches d'indice successivement, moyen :  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $n=1,63$ ), fort :  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  ( $n=2,10$ ), et faible :  $\text{SiO}_2$  ( $n=1,45$ ) auxquelles on a fait subir un traitement thermique. Celui-ci fournit aux couches évaporées une sensible amélioration de leurs performances. Cependant, les techniques d'évaporation sous vide ne sont pas adaptées à la production de vitrages de grandes dimensions dans des conditions économiques. Par

- 4 -

ailleurs, la phase supplémentaire de traitement thermique est une servitude dont on voudrait s'affranchir.

Les techniques de pulvérisation cathodique ont cependant été utilisées pour réaliser des assemblages de couches interférentielles d'indices de réfraction alternativement forts et faibles.

Le document DE-A-39 41 797 montre plusieurs exemples d'ensembles anti-reflets de cinq couches d'indices alternativement forts et faibles réalisées par pulvérisation cathodique réactive. Dans tous les exemples, la couche superficielle possède un indice au plus égal à 1,70, il s'agit en particulier d' $\text{Al}_2\text{O}_3$  ou de  $\text{SiO}_2$ . Il est à noter que les couches d' $\text{Al}_2\text{O}_3$ , couches dures d'indice moyen, sont très difficiles à produire par des techniques de pulvérisation cathodique. Quant aux couches de  $\text{SiO}_2$  on a vu que lorsqu'elles sont déposées dans des conditions industrielles, leurs performances de tenue chimique ou anti-abrasives sont limitées.

D'une manière générale, on l'a vu, tous les ensembles de couches anti-reflets constitués par l'alternance de couches unitaires de fort et faible indice de réfraction se terminent avec en surface une couche d'indice faible telle qu'une couche de  $\text{MgF}_2$  (indice 1,36) ou de  $\text{SiO}_2$  (1,48) ; exceptionnellement comme dans DE-A-39 41 797, il s'agit d'un indice moyen. A l'opposé, il est connu, lorsqu'on veut augmenter la réflexion d'un verre de l'équiper d'un ensemble de couches interférentielles d'indices alternativement forts et faibles qui se terminent en surface par un indice fort, ainsi le document JP-59-102 201 décrit une multicouche optique de grande durabilité qui a la caractéristique d'accroître la réflexion lumineuse du verre qu'elle recouvre. Les éléments constitutifs de la multi-couche sont, en partant du verre, un oxyde de fort indice puis un oxyde d'indice faible et enfin en surface, un oxyde de tantale  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  ou un oxyde mixte tantale/titane. La présence, comme couche superficielle de matériaux d'indice élevé ( $\text{Ta}_2\text{O}_5$  a un indice de l'ordre de  $n=2,15$ ) élargit très largement le choix des matériaux possibles. Malheureusement, les combinaisons de ce type existantes sont conçues pour renforcer

- 5 -

le coefficient de réflexion du substrat au moins dans certaines gammes de longueurs d'onde au lieu de le diminuer.

L'invention concerne un produit transparent anti-reflet constitué d'un substrat transparent comportant sur 5 au moins l'une de ses faces, un empilement de couches diélectriques d'indices de réfraction alternativement forts et faibles dans lequel l'empilement est recouvert d'une couche supplémentaire d'une épaisseur supérieure à 5 nm et dont l'indice de réfraction est supérieur à 1,70. Un moyen 10 préféré pour réaliser l'invention consiste en ce que la différence des indices de réfraction respectivement fort et faible des couches diélectriques constituant l'empilement soit supérieure à 0,9. Cette condition permet en effet de garder à la couche superficielle une épaisseur suffisante 15 pour qu'elle soit efficace dans sa fonction. De préférence, l'empilement de couches diélectriques comporte quatre couches.

La combinaison de couches alternées de forts et faibles indices avec comme couche superficielle une couche 20 d'indice plutôt élevé permet d'élargir très largement la gamme des matériaux possibles pour cette surcouche qui peut ainsi améliorer en particulier les performances de tenue à l'attaque chimique et à l'abrasion du produit. Le large choix de couches superficielles disponible grâce à l'in- 25 vention permet d'élargir la gamme des applications comme couches anti-reflets conductrices ou anti-statiques, hydrophiles ou hydrophobes, etc... Ce qui est surprenant, c'est qu'il ait été possible de réaliser un ensemble anti-reflet performant malgré cet indice élevé qui ouvre un 30 large choix de matériaux.

Dans une variante de l'invention, la couche superficielle est une couche dure telle qu'une couche à base d'oxynitrure de silicium  $\text{SiO}_x\text{N}_y$  ou d'oxyde de tantale  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ .

35 Dans une autre variante, la couche superficielle est constituée par une couche conductrice telle qu'une couche d'ITO.

L'invention concerne également un procédé pour déposer sur un substrat transparent un ensemble de couches

- 6 -

interférentielles anti-reflets comprenant 1 dépôt successif de couches d'indices alternativement forts et faibles dans lequel on termine par 1 dépôt d'une couche superficielle d'indice supérieur à 1,70. Ce procédé se met en oeuvre de préférence par la technique de pulvérisation cathodique.

L'invention concerne également l'application du substrat équipé de couches anti-reflets dont la couche superficielle est une couche dure d'indice supérieur à 1,70 à la réalisation de vitrines, de lunettes ou de vitrages protecteurs d'instruments ou de tableaux. Elle concerne aussi l'application du produit anti-reflet à couche conductrice à la réalisation de faces avant d'écrans, en particulier d'écrans plats.

La description et la figure permettront de comprendre le fonctionnement de l'invention.

la figure représente un substrat transparent équipé du même système de couches sur les deux faces.

#### EXEMPLE N°1

Un échantillon de verre flotté clair d'une épaisseur de 4 mm et d'une dimension de 30x30 cm<sup>2</sup> est introduit dans une enceinte de pulvérisation cathodique équipée d'un système de transport horizontal des échantillons qui les fait passer sous des cathodes de pulvérisation à magnétons équipés de cibles pour la pulvérisation réactive. Parmi celles-ci, l'une au moins est conçue de manière à permettre le dépôt réactif de matériaux isolants, ce peut être une cathode équipée d'une alimentation électrique en radio fréquence (RF) ou bien une cathode rotative par exemple du type décrit dans la demande de brevet européen EP-A-0 461 035 ou - de préférence - une cathode dite "TWIN-MAG" à deux éléments alimentés en tensions alternatives opposées, du type de celle décrite dans le brevet US-5 082 546, tous trois systèmes dont la fonction est d'éviter que la cible métallique ne se recouvre du matériau à déposer par pulvérisation réactive lorsque c'est un isolant électrique. Ces précautions sont à prendre pour déposer notamment SiO<sub>2</sub>, SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub> et dans une moindre mesure TiO<sub>2</sub>. Dans l'enceinte une telle cathode est équipée d'une cible en silicium

métallique, un autre n titan . Les gaz sont l'argon, l'oxygène et l'azote.

Avant introduction dans l'enceinte , le verre 7 a subi le nettoyage habituel. La première couche est l'oxyde de titane réactif, la cible est en titane et l'atmosphère est un mélange d'argon et d'oxygène. On dépose sur le verre une première couche ( $\text{TiO}_2$ ) d'une épaisseur de 12 nm, c'est la couche 1 sur la figure, la seconde couche est également un oxyde, l'oxyde de silicium  $\text{SiO}_2$ , l'épaisseur de la couche 2 est 37 nm, la couche suivante 3 est de même nature que la couche 1 et la couche 4 de même nature que 2, leurs épaisseurs respectives sont 116 nm pour  $\text{TiO}_2$  (3) et 76 nm pour  $\text{SiO}_2$  (4). L'ensemble de ces 4 couches constitue l'empilement 5 de couches d'indices de réfraction alternativement forts et faibles, en effet la silice a un indice, 1,48 faible, légèrement inférieur à celui du verre (1,52) tandis que  $\text{TiO}_2$  avec 2,45 est nettement supérieur. Sur cet empilement 5 de base, on dépose la couche 6 de l'invention. C'est une couche dure en oxynitride de silicium réalisée avec la même cathode que les couches 2 et 4, équipée de la même cible mais ici, le gaz réactif ajouté à l'argon est un mélange oxygène-azote. L'épaisseur à donner à la couche 6 est 8 nm.

A l'issue du dépôt de la couche 6, l'échantillon est sorti de l'enceinte et retourné de manière à permettre le dépôt d'un système de couches identiques sur l'autre face du substrat 7. On dépose successivement les couches 11, 12, 13 et 14 identiques respectivement aux couches 1, 2, 3 et 4. Elles constituent un second empilement 15 de couches d'indices de réfraction alternativement forts et faibles. C'est sur cet empilement qu'une couche 16, dure avec un indice supérieur à 1,70 est déposée, il s'agit comme pour la couche 6 de  $\text{SiO}_x\text{N}_y$ , dont l'indice est 1,80 et l'épaisseur de 8 nm.

Le substrat 7 équipé de ses deux systèmes de couches identiques comportant les empilement 5, 15 recouverts des couches dures 6, 16 a été optimisé du point de vue des épaisseurs des couches en utilisant un logiciel de modélisation, il s'agissait de FILM\*CALC 3.0 de FTG Software

- 8 -

Associates de Princeton aux ETATS-UNIS. La modélisation avait prédit un coefficient de réflexion pour la lumière visible ( $R$ ) de 0,4 % (au lieu de 8 % pour le verre nu). Le résultat expérimental était de 0,8 %. Il est évidemment identique dans les deux sens.

L'échantillon traité comme on vient de le voir a été soumis aux tests habituels d'abrasion et d'attaque chimique (attaque acide avec HCl) les deux résultats sont excellents.

10 Le système de couches qui vient d'être décrit fournit un résultat surprenant. En effet, depuis que les traitements anti-reflets des surfaces par couches interférentielles existent et depuis qu'on alterne indice fort et indice faible, il est constant que l'indice de la couche superficielle soit un indice faible (et à l'inverse, si 15 l'ensemble des couches interférentielles doit renforcer la réflexion, la couche superficielle a toujours un indice fort). Le fait d'obtenir un bon résultat anti-reflet (0,8 % pour les deux faces) avec en surface un indice moyen-fort 20 est très étonnant.

Le double système symétrique qu'on vient de décrire tel qu'il convient à un substrat en verre ou en plastique transparent dont les deux faces réfléchissantes doivent être traitées convient, s'il est utilisé seul pour traiter 25 la face avant d'un écran, écran plat ou CRT, le coefficient de réflexion obtenu est encore plus faible. L'ensemble de couches interférentielles d'indices forts et faibles alternés peut également être associé à d'autres couches, couches absorbantes et/ou conductrices comme des couches de 30 nickel-chrome ou de TiN par exemple.

#### EXEMPLE N° 2

L'installation de pulvérisation cathodique utilisée pour réaliser l'ensemble de couches interférentielles de cet exemple est la même que pour produire celui de l'exemple 1, on a seulement installé une cathode DC supplémentaire avec une cible en tantale. 35

Le tableau suivant donne la composition de l'empilement de couches diélectriques d'indice de réfraction alternativement forts et faibles de bas. La nature des

- 9 -

couches est la même qu' dans l'exempl 1. Le substrat est ici aussi un verr flotté d'indice 1,52. Les numéros sont ceux des repères de la figure.

=====					
5 :	Numéro :	Nature :	Indice n :	Epaisseur (nm):	
:	:	:	:	physique :	
:	-----	-----	-----	-----	
:	1	TiO <sub>2</sub>	2,45	:	9 :
:					:
10 :	2	SiO <sub>2</sub>	1,48	:	61 :
:					:
:	3	TiO <sub>2</sub>	2,45	:	103 :
:					:
:	4	SiO <sub>2</sub>	1,48	:	61 :
15 :					:
=====					

La dernière couche, celle qui est placée à la surface de l'empilement précédent est ici en oxyde de tantale  
 20 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, elle est obtenue par pulvérisation réactive DC avec un magnétron équipé d'une cible en tantale métallique. Le gaz est de l'argon avec de l'oxygène. L'épaisseur physique de la couche nécessaire à l'obtention d'un effet anti-reflet correct est de 9 nm (indice de Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 2,15). C'est  
 25 la modélisation avec la même méthode que précédemment qui a permis - connaissant les indices de réfraction des couches - de déterminer leurs épaisseurs respectives en cherchant le plus bas résultat possible pour le coefficient de réflexion sans que la 5ème couche, Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> repérée 6 sur la  
 30 figure, ait une épaisseur nulle. Comme dans l'exemple 1, les deux faces du substrat sont recouvertes du même empilement tel que défini ci-dessus.

La simulation donnait un coefficient de réflexion (deux faces traitées) de 0,6 %. Sur l'échantillon, on a  
 35 mesuré 0,8%.

Les essais d'abrasion et de résistance chimique se sont également montrés excellents.

### EXEMPLE N° 3

L'empilement de couches diélectriques de bas est fait

- 10 -

des mêmes éléments que dans l'exemple 2. Ici, une cathode est équipée d'une cible d'un alliage d'indium et d'étain qui permet, de manière connue de déposer une couche en ITO conducteur.

Le substrat est un verre silico-sodo-calcique de 2 mm d'épaisseur. Il est destiné à constituer la face avant d'un écran plat. L'empilement de base déposé sur une seule face a les épaisseurs optiques suivantes (en partant du substrat d'indice 1,52) :

1.	- $\text{TiO}_2$	34 nm
2.	- $\text{SiO}_2$	44 nm
3.	- $\text{TiO}_2$	265 nm
4.	- $\text{SiO}_2$	78 nm

Sur cet empilement on dépose une cinquième couche d'ITO, d'indice 2 et d'une épaisseur optique de 26 nm.

La réflexion résultante de l'interface verre-air est inférieure à 1% et la couche superficielle permet de disposer d'un ensemble anti-statique qui évite le dépôt des poussières.

Le calcul de l'épaisseur de la couche supplémentaire 6, 16 ne nécessite pas de moyens de calcul puissants. En effet, il a été constaté que l'épaisseur optique - c'est-à-dire le produit de l'épaisseur géométrique par l'indice - de cette dernière couche ajoutée à l'épaisseur optique de la couche supérieure 4, 14 de l'empilement 5, 15 avait la même valeur qu'aurait l'épaisseur optique de la seule couche supérieure 4, 14 si l'on cherchait à optimiser avec l'une des nombreuses méthodes disponibles, les performances anti-reflets de l'ensemble 5, 15 nu. Une telle optimisation fournit d'ailleurs pour les trois premières couches 1, 2, 3 ; 12, 13, 14 pratiquement les mêmes valeurs que dans les trois exemples précédents où la 5ème couche supplémentaire à indice relativement élevé était présente.

L'invention montre, en particulier sur les trois exemples, que le fait d'avoir comme couche superficielle d'un empilement anti-reflets une couche d'indice assez élevé, supérieur à 1,70 n nuit pas aux performances anti-reflets de l'ensemble. On voit ainsi s'ouvrir un large choix de couches superficielles susceptibles de donner au

2713624

- 11 -

produit des performances améliorées telles, comme, on l'a vu, qu'une résistance chimique, une tenue à l'abrasion, des propriétés anti-statiques, etc...

5

10

15

20

25

30

35

- 12 -

REVENDEICATIONS

1. Produit transparent anti-reflet constitué d'un substrat transparent comportant sur au moins l'une de ses faces un empilement (5, 15) de couches diélectriques d'indices de réfraction alternativement forts et faibles, caractérisé en ce que l'empilement (5, 15) est recouvert d'une couche (6, 16) supplémentaire d'une épaisseur supérieure à 5 nm et dont l'indice de réfraction est supérieur à 1,70.
- 10 2. Produit transparent selon la revendication 1, caractérisé en ce que la différence des indices de réfraction respectivement fort et faible des couches diélectriques constituant l'empilement est supérieure à 0,9.
- 15 3. Produit transparent selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que l'empilement de couches diélectriques (5, 15) comporte quatre couches.
- 20 4. Produit transparent selon la revendication 3, caractérisé en ce que la somme des épaisseurs optiques de la couche supplémentaire (6, 16) et de la couche supérieure (4, 14) de l'empilement (5, 15) est du même ordre que l'épaisseur optique qu'aurait ladite couche supérieure (4, 14) en l'absence de la couche supplémentaire (6, 16) si l'empilement (5, 15) nu avait été optimisé pour le meilleur effet anti-reflet possible, les autres couches de l'empilement (1, 2, 3 ; 12, 13, 14) restant sensiblement identiques.
- 25 5. Produit transparent selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que la couche supplémentaire est une couche dure telle qu'une couche à base d'oxynitride de silicium  $\text{SiO}_x\text{N}_y$  ou d'oxyde de tantale  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ .
- 30 6. Produit transparent selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la couche supplémentaire est une couche conductrice de l'électricité telle qu'une couche d'ITO.
- 35 7. Procédé pour déposer sur un substrat transparent un ensemble de couches interférentielles anti-reflets comprenant le dépôt successif de couches d'indices alternativement forts et faibles, caractérisé en ce qu'on termine le dépôt par une couche superficielle d'indice supérieur à 1,70.

- 13 -

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l dépôt successif de couches d'indices alternativement forts et faibles se fait avec des couches telles que la différence d'un indice fort et d'un indice faible soit supérieure à 0,9.

9. Procédé selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisé en ce que la technique de dépôt est la pulvérisation cathodique.

10. Application du produit selon l'une des revendications 3 à 5 à la réalisation de vitrines.

11. Application du produit selon l'une des revendications 3 à 5 à la réalisation de lunettes.

12. Application du produit selon l'une des revendications 3 à 5 à la réalisation de vitrages protecteurs de tableaux.

13. Application du produit selon la revendication 6 à la réalisation de faces avant d'écrans, en particuliers d'écrans plats.

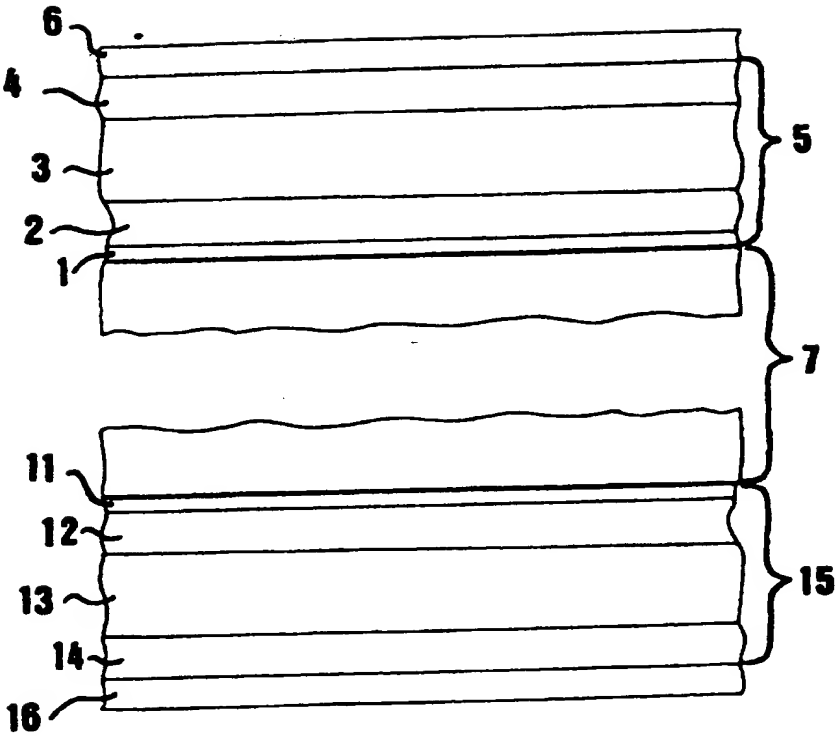
20

25

30

35

1/1



REPUBLIQUE FRANÇAISE

2713624

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 493245  
FR 9314793

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-0 526 966 (FORD MOTOR COMPANY LIMITED) * page 5, ligne 21 - ligne 54; tableaux a,b *	1-13
X	--- CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 101, no. 22, Novembre 1984, Columbus, Ohio, US; abstract no. 196887r, page 292 ; * abrégé * & JP-A-59 102 201 (NIPPON SODA CO. LTD.) 6 Décembre 1982	1-5,7-13
X	--- DATABASE WPI Week 9042, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 90-316617 & JP-A-2 225 345 (NIPPON SHEET GLASS KK) 7 Septembre 1990 * abrégé *	1-4,7-13
X	--- RESEARCH DISCLOSURE, vol.1991, no.323, Mars 1991, HAVANT GB page 207 A.A. KAWADA 'anti-static, anti-reflection coating for light valve tube'	1-4,6-13
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.9)  C03C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
11 Août 1994		Reedijk, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un motif une revendication ou arrière-plan technologique général : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie en principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons  & : membre de la même famille, document correspondant		

1  
EPO-P BM USD CLAS (P04C13)